

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 05-046359

(43) Date of publication of application : 26.02.1993

(51) Int. Cl. G06F 5/06  
G06F 15/40  
G11C 16/06

(21) Application number : 03-228424

(71) Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22) Date of filing : 13.08.1991

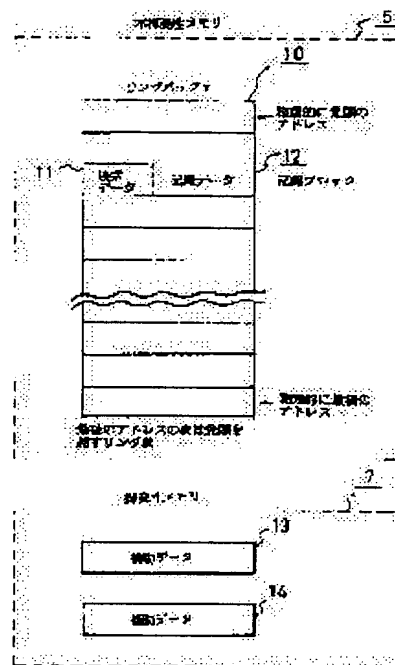
(72) Inventor : USHIRO MASAHIRO

## (54) STORAGE DEVICE

### (57) Abstract:

**PURPOSE:** To extend a service life of a nonvolatile memory by setting retrieval data of a ring buffer as consecutive numbers of a prescribed ranges accumulating and rewriting recording data and setting the rewriting frequency of the retrieval data to the same as the rewriting frequency of the recording data.

**CONSTITUTION:** This data storage device executes a partial change of specifications in a ring buffer, is utilized as a last in first out buffer and saves data as a time series. A ring buffer 10 which is secured as a ring buffer in an area of a nonvolatile memory 5, gives the number of recording blocks of the data whose recording area is maximum, and has a last in first out function contains a recording block 12 in which retrieval data 11 and recording data of the data written in finally from therein are block units. In such a state, by rewriting the retrieval data 11 of the ring buffer 10 held at every recording data together with accumulating the recording data, a timewise variation of the data is recognized, and the rewriting frequency of the recording data and the rewriting frequency of the retrieval data of the ring buffer 10 are set to the same.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**BEST AVAILABLE COPY**

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-46359

(43)公開日 平成5年(1993)2月26日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 6 F 5/06

15/40

G 1 1 C 16/06

識別記号

庁内整理番号

B 9189-5B

5 0 0 Z 7060-5L

9191-5L

F I

G 1 1 C 17/ 00

技術表示箇所

3 0 9 G

審査請求 未請求 請求項の数1(全 10 頁)

(21)出願番号

特願平3-228424

(22)出願日

平成3年(1991)8月13日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 後 雅博

兵庫県神戸市兵庫区浜山通6丁目1番2号

三菱電機コントロールソフトウェア株式

会社内

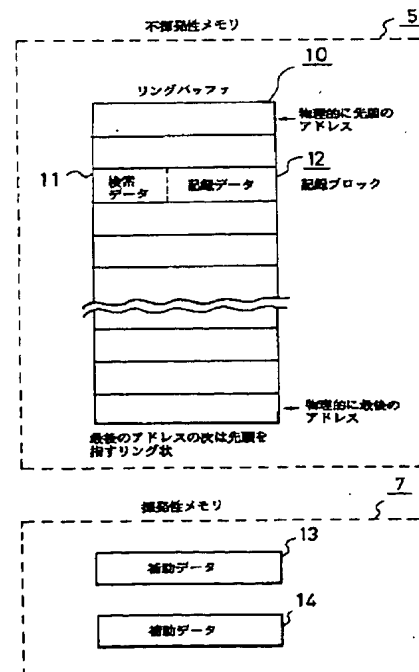
(74)代理人 弁理士 曾我 道照 (外7名)

(54)【発明の名称】 記憶装置

(57)【要約】

【目的】 この発明は不揮発性メモリ内に構成されたりング状の記憶領域とその記憶領域を走査するポインタ記憶領域の書き込み頻度の差をなくし、不揮発性メモリの寿命を延ばすことができ、装置が安価にでき信頼性の高いシステムを提供する。

【構成】 記録データ毎に保持しているリングバッファ10の検索データを、一定範囲の連続した番号とし、記録データの蓄積とともに書換えることにより、データの時間的変化を認識し、記録データの書換え回数とリングバッファ10の検索データの書換え回数を同一にすることにより記憶領域間の書換え頻度を均一にする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録データの有無を示す検索データ域と記録データ域を有した複数の記録ブロックをリング状に形成したリングバッファと、リングバッファ中の所定の記録ブロックをデータアクセスポイントに初期設定する手段と、当該ブロックをアクセス時に検索データのデータ無検出時に当ブロックをデータアクセスブロックとし、検索データを所定値に更新する手段と、データアクセスポイントを次ブロックに初期設定後、当該ブロックのデータ無検出時に、検索データを前ブロックの更新検索データに所定値を加算した値に更新する手段とを備えたことを特徴とする記憶装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、時間的に変化するデータ（例えば、システムの状態変化や計測データ）の履歴を蓄積するリングバッファを利用したデータ記憶装置に関し、特にデータの記憶方式や検索方式に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】図5は例えばCQ出版社「インターフェース」1990年7月号に示された従来のリングバッファ（FIFOバッファ）の動作説明図であり、図5において、50はデータの記憶領域の最後に達したら次はデータ記憶領域の先頭を指す様に、データを記憶する領域があたかもリング状になっている様に構成されているリングバッファ、51はこのリングバッファ50にデータを書き込む際に書き込み先を示すライトポインタ、52はリングバッファ50からデータを読み出す際に読みだし先を示すリードポインタである。尚、上記ライトポインタ51とリードポインタ52はリングバッファ40の領域とは別の領域に記憶されている。

【0003】次に動作について説明する。図5において、初期状態ではライトポインタ51とリードポインタ52が同じ位置を示している。すなわち2つのポインタの内容が一致しているときはリングバッファ50内にはデータ無しとし、読みだし処理は行わない。次いでデータを書き込む時にはライトポインタ51が示す位置にデータを書き込んだ後ライトポインタ51を1つ進める。次いでデータを読み出す時はリードポインタ52が示す位置よりデータを読みだした後リードポインタ52を1つ進める。以上3つの動作の組合せと繰り返しによりリングバッファ50へのデータ記憶／読みだし処理を行う。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来のリングバッファによるデータ記憶装置は以上のように構成されているので、データの書き込み先と読みだし先を監視するポインタデータはデータの蓄積回数に応じて書換えられる。従ってこのリングバッファを利用したデータ記憶装置で

ータの書換え回数に制限を有する不揮発性のメモリ（例えばEEPROM）上に記憶領域を構成する場合などには、ポインタデータの記憶領域が他のデータの記憶領域と比較して消耗度が著しく、メモリ全体としての寿命を著しく短縮させる要因となるなどの問題点があった。

【0005】この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、不揮発性メモリの寿命を延命できるデータ記憶装置を得ることを目的とし、さらにこの装置に適した記憶方式を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】この発明に係るデータ記憶装置は、記録データの有無を示す検索データ域と記録データ域を有した複数の記録ブロックをリング状に形成したリングバッファと、リングバッファ中の所定の記録ブロックをデータアクセスポイントに初期設定する手段と、当該ブロックをアクセス時に検索データのデータ無検出時に当ブロックをデータアクセスブロックとし、検索データを所定値に更新する手段と、データアクセスポイントを次ブロックに初期設定後、当該ブロックのデータ無検出時に、検索データを前ブロックの更新検索データに所定値を加算した値に更新する手段とを備えたものである。

## 【0007】

【作用】この発明におけるデータ記憶装置は、記録データ毎に保持しているリングバッファの検索データを、一定範囲の連続した番号とし、記録データの蓄積とともに書換えることにより、データの時間的な変化を認識し、記録データの書換え回数とリングバッファの検索データの書換え回数を同一にすることにより記憶領域間の書換え頻度を均一にする。

## 【0008】

## 【実施例】

実施例1. 以下、この発明の一実施例を図について説明する。図1は、システムの状態変化を監視し記録するデータ記憶装置の構成図であり、図1において、1はデータ記憶装置を含むシステム全体の状態信号を入力するI/Oデータ入力部、2はデータ記憶装置を含むシステム全体の電圧・電流・周波数の計測データを取り込む計測データ入力部、3は演算やデータ処理のプログラムを格納しているROM、4はI/Oデータ入力部1と計測データ入力部2から取り込んだデータを処理し、状態の変化を検出してデータの読み書きを実行するCPU、5はCPU4により検出された状態変化のデータを記録し、バックアップ電源無しにデータを保持させる為の不揮発性メモリ、6は不揮発性メモリ5に記録されているデータをCPU4により読みだし、表示する表示器、7はCPU4での処理データを一時的に記憶する揮発性メモリである。

【0009】この発明におけるデータ記憶装置は、図5に示すリングバッファ50において使用の一部変更を行

10

20

30

40

50

い後入れ先出しバッファ（FIFOバッファ）として利用しデータを時系列的に保存するもので、図2に示すように、10は不揮発性メモリ5の領域内にリングバッファ40として確保した記憶領域を最大限としたデータの記録ブロック数を与え後入れ先出しの機能を有するリングバッファ、11はライトポインタ41とリードポインタ42の機能を実現する為のデータで、リングバッファ10の中から最後に書き込んだデータを検索する検索データ、12はこの検索データ11を含み記憶データをブロック単位とした記録ブロック、13、14は揮発性メモリ7の領域にありデータ記憶、データ読みだし処理の時先頭データを検索するための補助データである。

【0010】検索データ11は整数0からの連番で、最大値はリングバッファ10の領域に記憶できる記録ブロック12の数と等しいかまたは、より多い値とし、最大値の次は0に戻りこの検索データ11の値もリング状に変化させる。また、その最大値より大きくて設定可能な特定値をデータ無しを示すコードとする。

【0011】次に動作について説明する。図3に示すフローチャート図の如く動作する。20は状態変化を検出しリングバッファ10にデータを書き込むデータ記録ルーチン、30は状態変化のデータを読みだし表示するデータ読みだしルーチンであり、データ記録ルーチン20において、ステップ21で状態変化の検出を行い、状態変化が検出されなければステップ28へ進みデータ記録ルーチン20を終了する。状態変化が検出されればステップ22へ進みリングバッファ10の物理的な先頭のデータブロックにデータを読みだすポインタをセットするとともに、リングバッファ10の物理的な最後のデータブロックの検索データ11の値を補助データ13にセットする。

【0012】次いでステップ23でデータを読みだすポインタにそって検索データ11を読みだし、読み出した値がデータ無しのコードかを判定し、データ無しのコードの場合はリングバッファ10の先頭ブロックを検出としてステップ27へ進む。またデータ無しのコードではない場合はステップ24へ進み、補助データ13の値を判定する。補助データ13の値がデータ無しのコードならばステップ25へ進み、違えばステップ26へ進む。

【0013】ステップ25では、補助データ11の値を補助データ13へ転送し、データの読みだしポインタの値を1つ上げてステップ23へ戻る。次にステップ26では検索データ11の値が補助データ13の値を1つずつすめたものか判定し、連続性があればステップ25へ進み、なければリングバッファ10の先頭ブロックを検出としてステップ27へ進む。

【0014】ステップ27では、補助データ13の値がデータ無しのコードなら0を、それ以外なら補助データ13の値を1つ進めたものを検索データ11に転送して、データの読みだしポインタの示すデータブロックに

検索データ11を含め記録データを書き込む。次いでステップ28へ進みデータ記録ルーチン20を終了する。

【0015】次にデータを読みだしルーチン30において、ステップ31ではリングバッファ10の物理的な先頭のデータブロックにデータを読みだすポインタをセットするとともに、リングバッファ10の物理的な最後のデータブロックの検索データ11の値を補助データ14にセットする。次いでステップ32でデータを読みだすポインタにそって検索データ11を読みだし、読み出した値がデータ無しのコードかを判定し、データ無しのコードの場合はステップ33へ進み補助データ14の値がデータ無しのコードかを判定する。

【0016】補助データ14の値がデータ無しのコードの場合は記録データが無しとしてステップ38へ進み、違う場合はリングバッファ10の先頭ブロックを検出としてステップ37へ進む。またデータ無しのコードではない場合はステップ34へ進み、補助データ14の値を判定する。補助データ14の値がデータ無しのコードならばステップ35へ進み、違えばステップ36へ進む。ステップ35では検索データ11の値を補助データ14へ転送し、データの読みだしポインタの値を1つ上げてステップ32へ戻る。

【0017】次にステップ36では検索データ11の値が補助データ14の値を1つずつすめたものか判定し、連続性があればステップ35へ進み、なければリングバッファ10の先頭ブロックを検出としてステップ37へ進む。ステップ37では、補助データ14の値を最新データブロックのポインタとしてデータを読みだし表示器6へ出力する。次いでステップ38へ進み、データ読みだしルーチン30を終了する。

【0018】次に、上記データ記録ルーチン20を実際の数値データを用いて具体的に説明する。図4(a)～(e)は状態変化に応じて変るリングバッファの内容を示すバッファ状態図である。まず、リングバッファが空の状態から説明すると(図4(a)初期状態)、

(1) ステップ22でA点をデータ読みだし点とし、補助データ13内にE点の検索データ(200)を入れる。

(2) ステップ23でA点の検索データ(200)を読みだし、データ無しのコードである為、A点を書き込みブロックとして検出した。

(3) ステップ27で補助データ13(200)の内容を判定し、データ無しのコードである為、検索データを0とし書き込みブロックに記憶する。

(4) データ記憶後のリングバッファは図4(b)となる。

【0019】続いて状態変化が発生すると(5)(1)項と同様に、

(6) ステップ23でA点の検索データ(0)を読みだすデータ無しコードでないため、ステップ24へいく。

(7) ステップ24で補助データ13(200)の内容を判定し、データ無しコードの為、ステップ25へ進む。

(8) ステップ25では検索データ(0)の値を補助データ13へ転送し、データ読みだし点をB点とする。

(9) ステップ23でB点の検索データ(200)を判定、データ無しコードの為B点を書き込みブロックとして検出。

(10) ステップ27で補助データ(0)の内容を判定、データ無しコードではないため補助データ(0)を+1した値(1)を検索データとし、B点のブロックに記憶する。また、ここでの注意点として、補助データを+1した値が検索データの可変範囲を超えた場合は0とする結果を図4(c)に示す。

【0020】以下くり返しであるが、リングバッファがいっぱいの状態での記憶として(図4(d)) (11) ステップ22でA点をデータ読みだし点とし、補助データにE点の検索データ(4)を入れる。

(12) ステップ23はパス。

(13) ステップ24はパス。

(14) ステップ26ではデータの連続性を判定、検索データ(0)と補助データ(4)では連続性なしのため、ステップ27へ。

(15) 結果をFig 4. 5に示す。連続性とは0、1、2、3、4、5、0、1、2…。

【0021】実施例2. 尚、上記実施例ではデータの出力として最新データを表示するように示したが、出力するデータは最新データからさかのぼって何代か前のデータを出力させることもでき、記録しているデータの出力形態は変更できる。また、上記実施例では不揮発性メモ

リの場合について説明したが、揮発性メモリや他の記憶装置であってもよく、上記実施例と同様の効果を奏する。

#### 【0022】

【発明の効果】以上のように、この発明によればリングバッファによるデータ記憶装置で、先頭データの記憶先を直接示すポインタを削除し記憶されているデータ自体が先頭データか否かを認識する検索データを保持するような構成としたので、不揮発性メモリ内のリングバッファ領域とポインタ領域の書き込み頻度の差がなくなり、不揮発性メモリの寿命を延ばすことができ、装置が安価にでき信頼性の高いものが得られるという効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例のデータ記憶装置の構成図である。

【図2】この発明の実施例におけるリングバッファの機能構成図である。

【図3】この発明の実施例における動作説明の為にフローチャート図である。

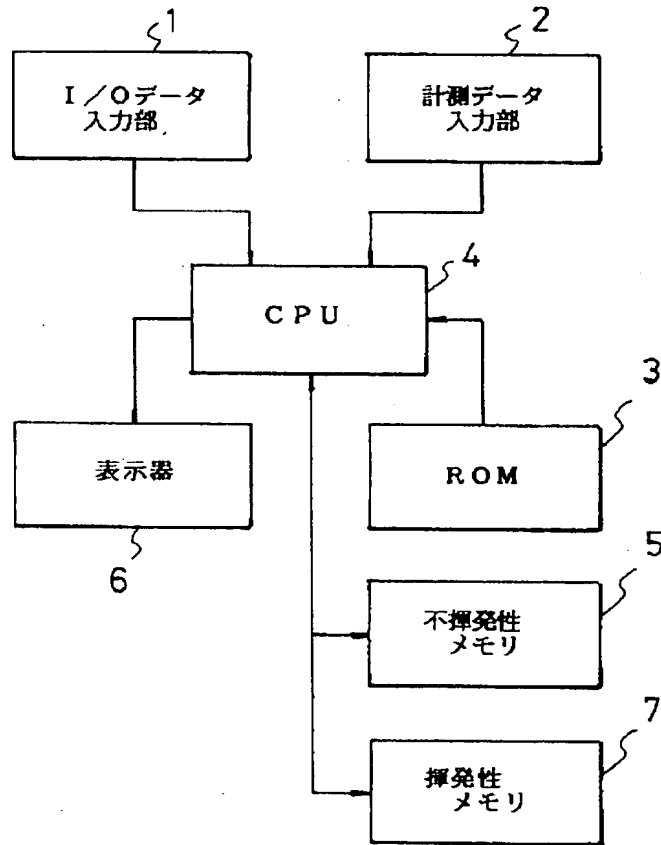
【図4】この発明の実施例のリングバッファにおける記録ブロックの構成図である。

【図5】従来のリングバッファの機能構成を示す構成図である。

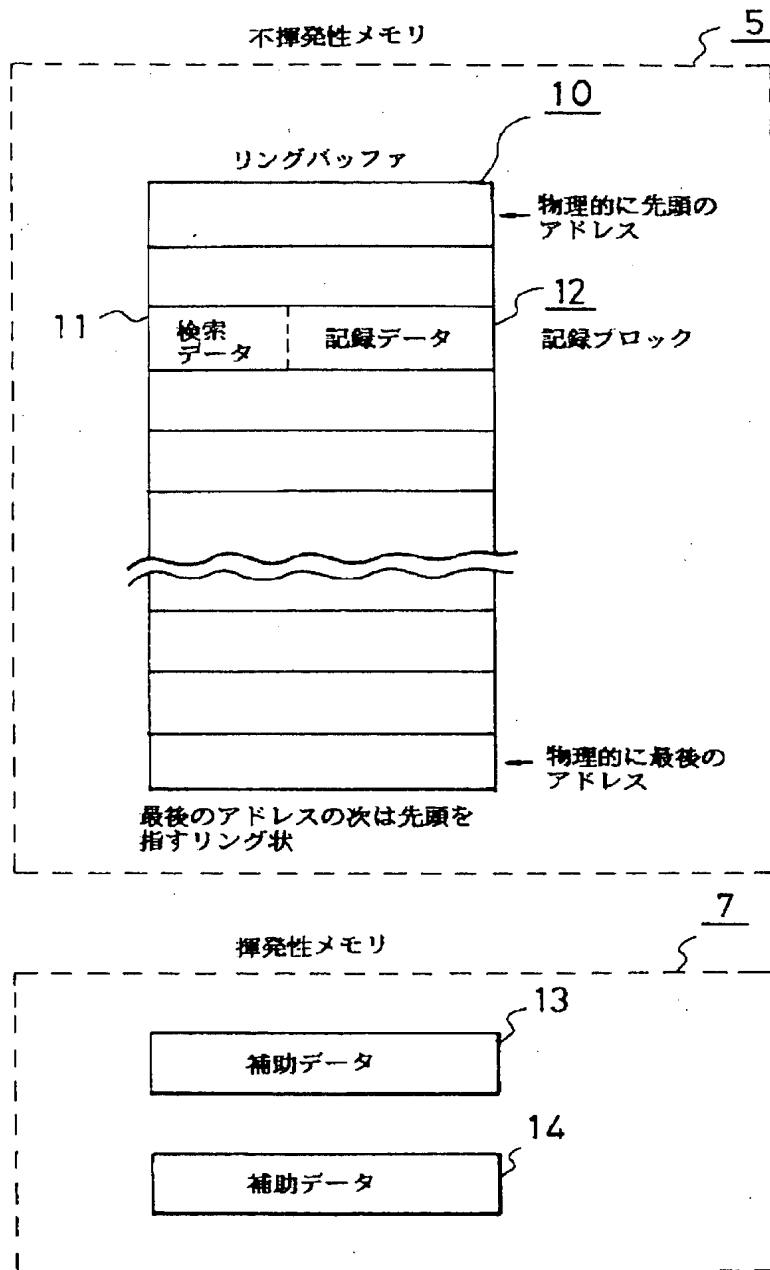
#### 【符号の説明】

10、40	リングバッファ
11	検索データ
12	記録ブロック
13、14	補助データ
20	データ記録ルーチン
30	データ読みだしルーチン

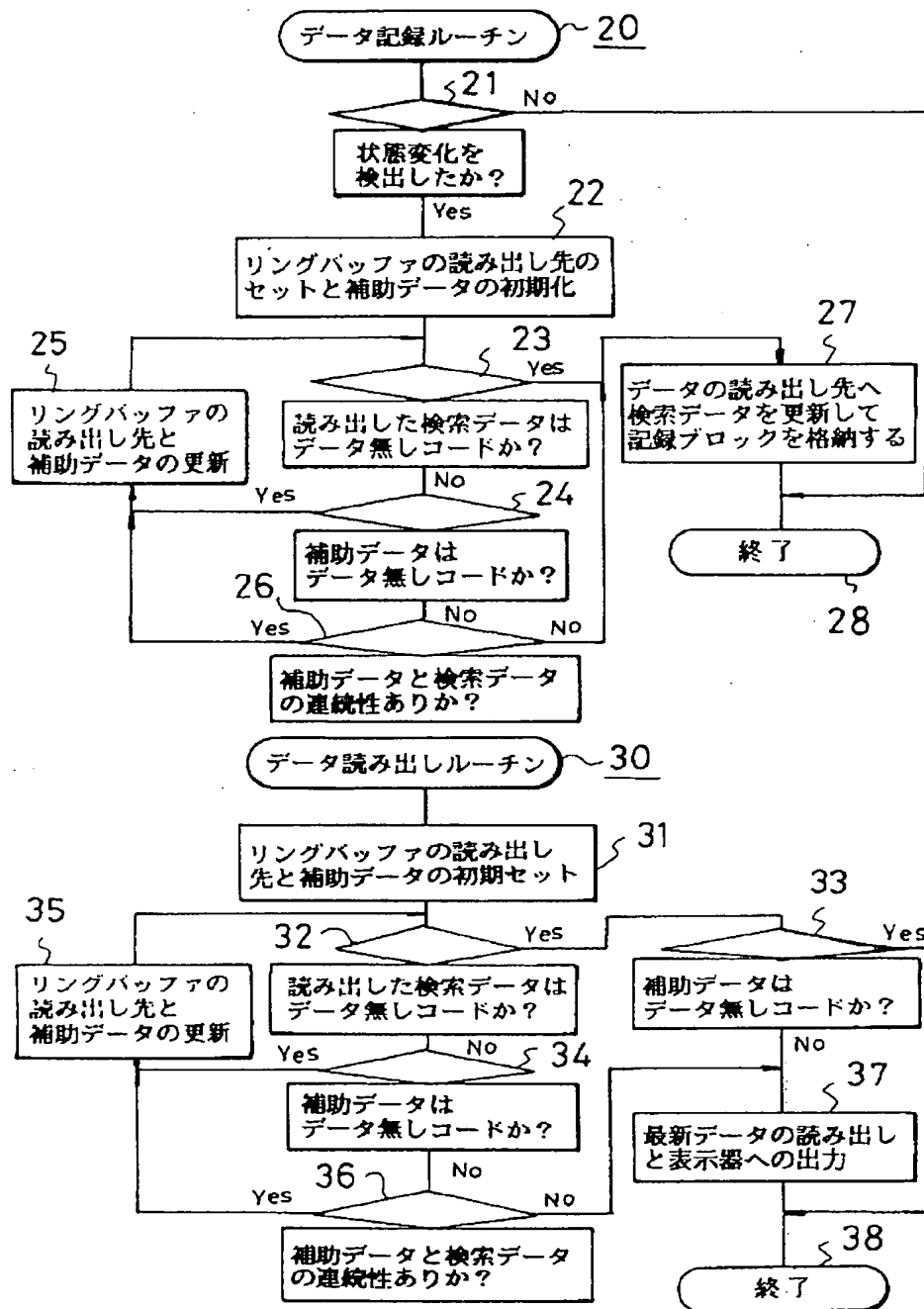
【図 1】



【図 2】



【図3】





【図 4】

(a)

A →	200	データ n
⋮	200	
	200	
	200	
E →	200	

(b)

A →	0	データ 1
B →	200	
C →	200	
D →	200	
E →	200	

(c)

A →	0	データ 1
B →	1	データ 2
C →	200	
D →	200	
E →	200	

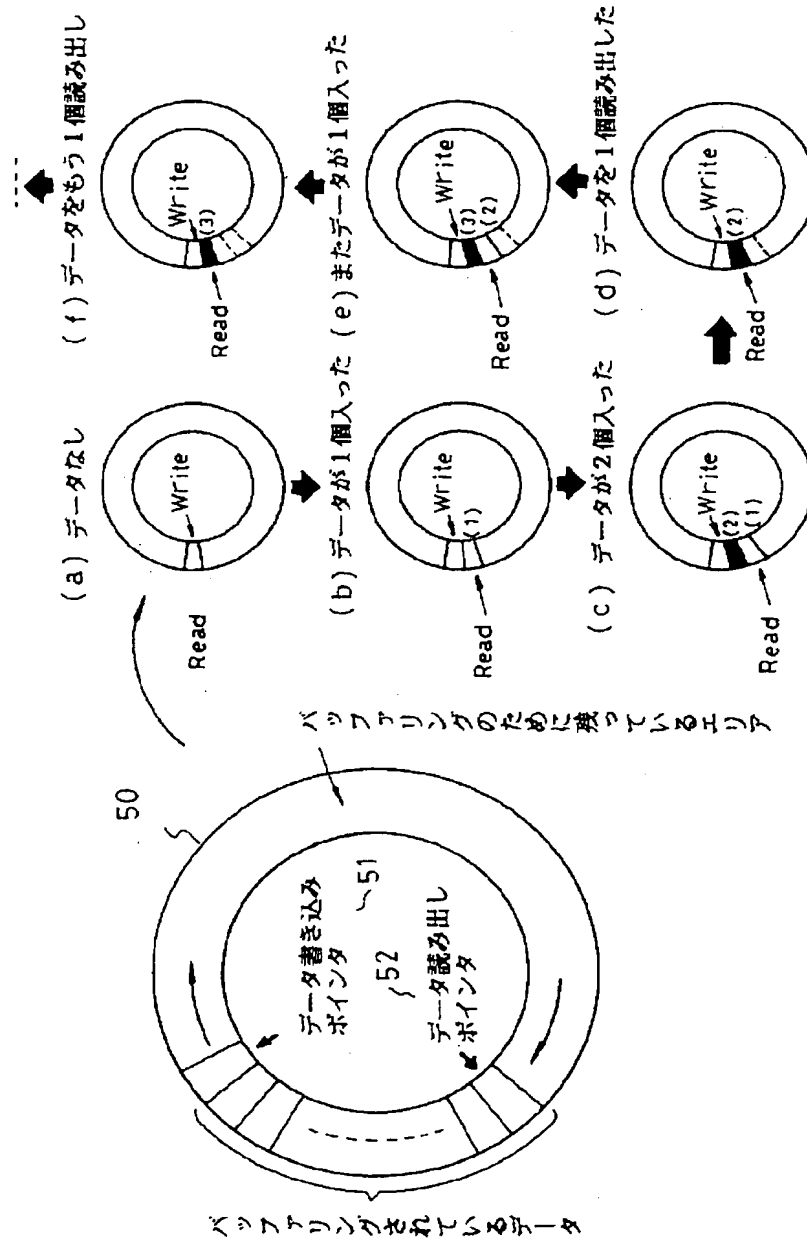
(d)

A →	0	データ 1
B →	1	データ 2
C →	2	データ 3
D →	3	データ 4
E →	4	データ 5

(e)

A →	5	データ 6
B →	1	データ 2
C →	2	データ 3
D →	3	データ 4
E →	4	データ 5

【図5】



【手続補正書】

【提出日】平成4年8月6日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0002

【補正方法】変更

【補正内容】

【0002】

【従来の技術】図5は例えばCQ出版社「インターフェース」1990年7月号に示された従来のリングバッファ（FIFOバッファ）の動作説明図であり、図5において、50はデータの記憶領域の最後に達したら次はデータ記憶領域の先頭を指す様に、データを記憶する領域があたかもリング状になっている様に構成されているリングバッファ、51はこのリングバッファ50にデータ

を書き込む際に書き込み先を示すライトポインタ、52はリングバッファ50からデータを読み出す際に読みだし先を示すリードポインタである。尚、上記ライトポインタ51とリードポインタ52はリングバッファ50の領域とは別の領域に記憶されている。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】この発明におけるデータ記憶装置は、図5に示すリングバッファ50において仕様の一部変更を行い後入れ先出しバッファ（FIFOバッファ）として利用しデータを時系列的に保存するもので、図2に示すように、10は不揮発性メモリ5の領域内にリングバッファ50として確保した記憶領域を最大限としたデータの記録ブロック数を与え後入れ先出しの機能を有するリングバッファ、11はライトポインタ51とリードポインタ52の機能を実現する為のデータで、リングバッファ10の中から最後に書き込んだデータを検索する検索データ、12はこの検索データ11を含み記憶データをブロック単位とした記録ブロック、13、14は揮発性メモリ7の領域にありデータ記憶、データ読みだし処理の時先頭データを検索するための補助データである。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正内容】

【0019】続いて状態変化が発生すると（5）（1）項と同様に、  
（6）ステップ23でA点の検索データ（0）を読み出すデータ無しコードでないため、ステップ24へいく。  
（7）ステップ24で補助データ13（200）の内容を判定し、データ無しコードの為、ステップ25へ進む。  
（8）ステップ25では検索データ（0）の値を補助データ13へ転送し、データ読みだし点をB点とする。

（9）ステップ23でB点の検索データ（200）を判定、データ無しコードの為B点を書き込みブロックとして検出。

（10）ステップ27で補助データ（0）の内容を判定、データ無しコードではないため補助データ（0）を+1した値（1）を検索データとし、B点のブロックに記憶する。また、ここでの注意点として、補助データを+1した値が検索データの可変範囲を超えた場合は0とする。結果を図4（c）に示す。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正内容】

【0020】以下くり返しであるが、リングバッファがいっぱいの状態での記憶として（図4（d））（11）ステップ22でA点をデータ読みだし点とし、補助データにE点の検索データ（4）を入れる。

（12）ステップ23はパス。

（13）ステップ24はパス。

（14）ステップ26ではデータの連続性を判定、検索データ（0）と補助データ（4）では連続性なしのため、ステップ27へ。

（15）結果を図4（e）示す。連続性とは0、1、2、3、4、5、0、1、2…。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】符号の説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【符号の説明】

10、 <u>50</u>	リングバッファ
11	検索データ
12	記録ブロック
13、14	補助データ
20	データ記録ルーチン
30	データ読みだしルーチン